ITEM 336 : COMA NON TRAUMATIQUE

Coma = **altération de la conscience sans éveil lors de la stimulation et sans ouverture des yeux** chez un patient ayant une ventilation et une hémodynamique efficace.
- Cause : **. Souffrance cérébrale diffuse** fonctionnelle (toxique, métabolique) ou structurale (anoxie prolongée, traumatique…)
. Atteinte de la formation réticulée activatrice ascendante du tronc cérébral par une lésion sous-tentorielle (10 %).
→ Une lésion sus-tentorielle focale ne peut provoquer un coma (sauf par retentissement global : HTIC, épilepsie…)
- D'emblée ou précédée par : **. Obnubilation** : persistance d'une réaction aux ordres complexes.
. État stuporeux : réactivité à des stimuli simples, réponse par geste ou parole.

1ERS GESTES

- Examen initial rapide des fonctions vitales : ventilation, PA, rythme cardiaque, température.
- Déshabiller le malade et rechercher toute indication externe d'une étiologie évidente : traumatisme, purpura…
- Obtenir le maximum de renseignements (famille, médecin, pompiers, voisins…) : antécédents, circonstances, prise de toxique, installation progressive ou brutale, signes d'accompagnement, crise convulsive, traumatisme.
- Éliminer systématiquement une **hypoglycémie** (glycémie capillaire).

ÉVALUATION NEUROLOGIQUE

Score de Glasgow

= Score de 3 à 15 : **coma** si **score ≤ 8.**
- Limites : **surdité, cécité, déficit neurosensoriel** (en cas d'asymétrie de la réponse motrice, coter la meilleure réponse), **trouble du langage.**

Ouverture des yeux	Y	Réponse verbale	V	Réponse motrice	M
- Spontanée	4	- Clair et orienté	5	- Obéit aux ordres	6
- Sur demande	3	- Confus (phrases)	4	- Orientée (localise la douleur)	5
- À la douleur	2	- Inapproprié, inadapté, incohérent (mots)	3	- Évitement (flexion-abduction adaptée)	4
- Aucune	1	- Incompréhensible (son)	2	- Décortication (flexion-adduction inadaptée)	3
		- Aucune	1	- Décérébration (extension-pronation ou « enroulement »)	2
				- Aucune	1

Réactivité à la douleur

= Pression du sternum (sans friction), pression du lit unguéal, pincement du mamelon, pression du nerf sus-orbitaire, compression du nerf facial derrière les mandibules (manœuvre de Pierre-Marie-Foix).

Réaction d'éveil	- Ouverture des yeux, réaction d'orientation, réaction mimique (hors paralysie faciale).
Réponse motrice	- Absence de réponse d'un côté : en faveur d'une hémiplégie. - **Réponse appropriée dirigée vers la stimulation** : coma léger. - **Réponse inappropriée sans finalité** : souffrance des structures hémisphériques profondes ou de la partie haute du tronc cérébral. - **Réponse en décortication** (MS en flexion-adduction, MI en extension) : souffrance hémisphérique étendue. - **Réponse en décérébration** (MS en extension-adduction, MI en extension) : souffrance de la partie haute du tronc cérébral.

Examen oculaire

Clignement réflexe	- **Clignement à la menace** : persistance d'un certain degré d'activation corticale. - **Abolition unilatérale du réflexe cornéen** : atteinte du nerf V ou VII. - **Abolition bilatérale du réflexe cornéen** : atteinte diencéphalo-mésencéphalique.
Réactivité pupillaire	- **Mydriase aréactive unilatérale :** engagement temporal. - **Myosis aréactif** : coma métabolique, morphinique ou souffrance protubérantielle. - **Mydriase aréactive bilatérale** : mort cérébrale, encéphalopathie anoxique, hypothermie, souffrance mésencéphalique, anticholinergique, imipraminique, organophosphoré, barbiturique.
Position des globes oculaires	- **Déviation conjuguée des yeux dans le plan horizontal homolatéral à la lésion** (dirigé vers l'hémicorps sain) : lésion hémisphérique. - **Déviation conjuguée des yeux controlatérale à la lésion** (dirigé vers l'hémicorps hémiplégique) : lésion protubérantielle. - **Strabisme horizontal** : atteinte d'un nerf oculomoteur (III, VI). - ***Skew deviation*** (déviation oblique : un vers le haut et un vers le bas) : lésion du tronc cérébral.
Mouvement spontané	- **Mouvements d'errance oculaire conjugués horizontaux** avec mouvements réflexes préservés : intégrité du tronc cérébral et des nerf VI et III. - **Nystagmus *retractorius*** (secousses provoquant une rétraction des globes oculaires dans les orbites) : lésions mésencéphalique périaqueducale. - ***Bobbing* oculaire** (déplacement successif des yeux vers le bas, suivi d'une pause et d'une réascension plus lente : mouvement de « révérence ») : lésion protubérantielle.
Mouvement réflexe	= Mouvements passifs de rotation, d'extension et de flexion de la tête : recherche d'une déviation conjuguée des globes oculaires dans le sens opposé au mouvement passif. - **Réflexe oculo-céphalique** : intégrité fonctionnelle d'une grande partie du tronc cérébral. - **Absence de réponse** : souffrance sévère du tronc cérébral. - Les réflexes oculo-céphaliques verticaux s'abolissent avant les réflexes horizontaux. → Toute **suspicion de lésion du rachis cervical** interdit la recherche des mouvements réflexes.

SEVERITE

Réflexes du tronc cérébral

- **Réflexe de toux.**
- **Ventilation autonome.**
- **Cilio-spinal** : dilatation pupillaire après stimulation sus-claviculaire.
- **Fronto-orbiculaire** : fermeture des yeux à la percussion glabellaire.
- **Oculocéphalique vertical.**
- **Photomoteur** : contraction pupillaire à la stimulation lumineuse.
- **Cornéen** : fermeture de la paupière à la stimulation cornéenne.
- **Massétérin** : contraction du masséter par percussion mentonnière
- **Oculocéphalique horizontal.**
- **Oculocardiaque** : ralentissement du rythme cardiaque par compression des globes oculaires.

Score de Glasgow-Liège

➝ Additionner au score de Glasgow : de 3 à 20

(Par ordre de disparition)	
- Fronto-orbiculaire	+5
- Oculocéphalique vertical	+4
- Photomoteur	+3
- Oculocéphalique horizontal	+2
- Oculocardiaque	+1
- Aucun	+0

Troubles végétatifs

Ventilation	- **Respiration périodique de Cheyne-Stoke** (mouvements respiratoires d'amplitude variable avec alternance régulière de périodes d'apnée et d'hyperpnée) : souffrance diencéphalique ou mésencéphalique supérieure, ou perturbation métabolique générale. - **Hyperventilation** (hyperpnée) : atteinte méso-diencéphalique ou mésencéphalique. - **Respiration apneustique** (pauses en inspiration ou expiration) : souffrance de la partie basse de la protubérance. - **Dyspnée de Küssmaul** (inspiration-pause-expiration-pause) : souffrance de la partie basse du tronc ou acidose métabolique. - **Respiration ataxique, irrégulière et anarchique** : souffrance bulbaire, précède l'ACR. ➝ Sans valeur localisatrice en cas d'intoxication aiguë.
Cardiovasculaire	- **Fluctuation de la pression artérielle** et de la **fréquence cardiaque.** - **Bradycardie** et **HTA** = **réaction de Cushing** : en faveur d'une HTIC. - **Bradycardie** et **hypotension** : en faveur d'un engagement cérébral.
Autres	- Modification thermique : **hypothermie** ou **hyperthermie.** - Phénomènes vasomoteurs : **vasodilatation** ou **marbrures**, **hypersudation.** - **Troubles digestifs.**

Stades de coma

- Stade 1 = **coma vigil** : réponse possible (phrases plus ou moins compréhensibles) aux stimulations répétées verbales et sensorielles, mouvements de défense adaptés contre la douleur.
- Stade 2 = **coma léger** : réponse inadaptée aux stimulations nociceptives, sans trouble neurovégétatif.
- Stade 3 = **coma carus/profond** : mouvements de décérébration aux stimulations nociceptives ou absence de réponse, troubles neurovégétatifs.
- Stade 4 = **coma dépassé** : absence de réponse aux stimulations, hypotonie, mydriase, troubles végétatifs.

Niveau du coma

Niveau	Réactivité	Pupilles	Oculomotricité	Réflexes TC	Ventilation
Cortico-sous-cortical	Réaction d'éveil Clignement à la menace Flexion orientée	Symétriques RPM +	Errance oculaire conjuguée horizontale	ROH + RFO + ROV +	Normale
Diencéphalique	Éveil variable ø Clignement à la menace Décortication	Myosis RPM +	Errance oculaire conjuguée horizontale	ROH + RFO + ROV +	Cheynes-Stokes
Méso-diencéphalique	Flexion/extension alternée Décérébration	Intermédiaire RPM +	Infraversion oculaire	ROH + RFO – ROV –	Hyper-ventilation
Mésencéphalique	Décérébration	Mydriase aréactive RPM –	Asynergie verticale Nystagmus *retractorius*	ROH + RFO – ROV –	Hyper-ventilation
Protubérantiel	Aréactif	Myosis serré RPM –	Asynergie verticale *Ocular bobbing*	ROH – RFO – ROV –	Anarchique

ENGAGEMENT

Engagement cingulaire

= **Sous-falcoriel** : passage d'un hémisphère cérébral sous la faux du cerveau.
- Aucun signe particulier ➝ diagnostic radiologique.

Engagement temporal

= Engagement temporal interne trans-tentoriel : passage du lobe temporal sous la tente du cervelet.
- **Mydriase unilatérale aréactive** par compression du nerf III.
- **Hémiparésie controlatérale.**
- Stade avancé : **troubles de vigilance** par lésions irréversibles du tronc cérébral.

➝ Suspecté devant toute modification de vigilance en cas lésion focale sus-tentorielle.

TTT

= En cas de signe clinique (mydriase unilatérale) ou à l'échodoppler transcrânien.
- **Osmothérapie IV** : **. Mannitol 20 %** : risque d'hypotension et d'hypokaliémie.
  . Sérum salé hypertonique.

Engagement des amygdales cérébelleuses

= Engagement des amygdales cérébelleuses dans le trou occipital (foramen magnum).
- **Torticolis.**
- **Crises motrices postérieures** avec **attitude en opisthotonos**, spontanée ou déclenchée par des stimuli nociceptifs.

➝ Complique une lésion focale sous-tentorielle (fosse postérieure).

DD				- **Aréactivité psychogène** : état catatonique (psychose), hystérie (opposition à l'ouverture des yeux). - **Aphasie** globale ou de Broca. - **Mutisme akinétique** : syndrome frontal bilatéral, négligence motrice et sensitive, inattention, absence de déficit moteur, réflexes et tonus normaux. - **Syndrome de désafférentation motrice = *locked-in* syndrome** (infarctus protubérantiel bilatéral) : quadriplégie avec diplégie faciale, paralysie labio-glosso-laryngo-pharyngée et de la latéralité du regard, conservation des mouvements de verticalité (respect de la partie haute du tronc cérébral), vigilance et conscience normales, EEG normal. - **Paralysie périphérique** : polyradiculonévrite, botulisme, curarisation prolongée, polyneuropathie de réanimation.
ÉTIOLOGIE	**Causes fonctionnelles**	**Coma toxique**		= Cause la plus fréquente : à évoquer devant tout coma inexpliqué. ➙ Une participation toxique doit être formellement exclut devant un coma dépassé.
			Iatrogène	- **Barbituriques** : coma calme, profond, hypotonique, avec dépression respiratoire. - **Antidépresseurs tricycliques** (souvent associé aux **benzodiazépines**) : coma avec convulsion, mydriase, risque élevé de troubles du rythme par effet stabilisant de membrane. - **Surdosage morphinique** : myosis serré, dépression respiratoire, traces de piqûres. - **Benzodiazépines** : agonistes GABA-A. - **Neuroleptiques.**
			Exogène	- **Intoxication oxycarbonée** : teinte « cochenille », syndrome pyramidal et hypertonie généralisée, convulsions fréquentes. - **Intoxication éthylique aiguë.** - **Produits organophosphorés** (insecticide) : paralysie des muscles respiratoires, fasciculations, myosis serré ➙ antidote = **atropine** (anti-muscarinique).
		Coma métabolique		= Coma d'apparition rapidement progressive, souvent précédé d'un état confusionnel. - **Anoxie cérébrale** : **arrêt cardiaque, choc cardiogénique, septique** ou **hémorragique.** - **Hypoglycémie +++.** - **Encéphalopathie hypo-osmolaire** (grande hyponatrémie) ou **hyperosmolaire** (hyperglycémie…) - **Hypothermie** (< 32 °C) ou **hyperthermie** (> 42 °C). - **Encéphalopathie de Gayet-Wernicke** (carence en vitamine B1) : lésion des corps mamillaires. - **Encéphalopathie hépatique.** - **Encéphalopathie de l'insuffisance rénale.** - **Encéphalopathie septique.** - **Hypercalcémie.** - **Hypophosphorémie sévère** (< 0,3 mmol/L) ou **hypermagnésémie.** - **Syndrome de Reye** : prise d'aspirine chez un enfant présentant une varicelle.
		Coma endocrinien		- **Coma myxœdémateux** (hypothyroïdie sévère). - **Thyréotoxicose (**hyperthyroïdie**).** - **Insuffisance surrénale aiguë** : sevrage brutal après corticothérapie. - **Panhypopituitarisme** : syndrome de Sheehan post-partum, apoplexie hypophysaire.
		Épileptique		- **Coma postcritique** : durée < 20-30 minutes. - **État de mal épileptique** : possiblement non convulsivant, visible à l'EEG. *NB : état de mal épileptique classé en cause fonctionnelle dans le tableau p 381 du MIR 2024, puis en cause lésionnelle dans celui page 384.*
	Causes lésionnelles	**Coma infectieux**		- **Méningo-encéphalite** : bactérienne, herpétique… - **Abcès cérébral** ou **empyème sous-dural.** - **Encéphalopathie** sur **sepsis grave/choc septique.** - **Accès pernicieux palustre.** - **Inflammatoire non infectieuse** : encéphalites dysimmunes.
		Traumatique		- **Hématome** extradural, sous-dural, intraparenchymateux.
		Cause vasculaire		- **Hémorragie méningée** : coma par HTIC, vasospasme, hématome et/ou hydrocéphalie. - **Hémorragie cérébrale sus-** ou **sous-tentorielle.** - **AVC ischémique** : . Coma souvent retardé (délai de quelques heures), conséquence de l'œdème. . **Infarctus du tronc cérébral** : coma d'emblée par lésion de la formation réticulée. . **Infarctus du cervelet** : coma 2ndr par compression du tronc cérébral ou engagement des amygdales cérébelleuses. - **Thrombophlébite cérébrale** : crises d'épilepsie, céphalées, déficit neurologique focal. - **Embolie gazeuse** ou **graisseuse.** - **Encéphalopathie hypertensive.**
		Tumorale		- **Tumeur cérébrale** : par HTIC, compression du tronc cérébral et/ou épilepsie.
	Autre			- **Maladie neuro-dégénérative** : Alzheimer, Creutzfeld-Jacob… - **Maladie inflammatoire du SNC** au stade terminal.
PC	Bilan initial systématique			- **Ionogramme** (**natrémie, calcémie, magnésémie** ++), **glycémie, urée, créatininémie, bilan hépatique.** - **GDS** avec lactates. - **RP, ECG.** - **Dosage de toxique** en l'absence d'autre étiologie certaine : **benzodiazépine, antidépresseur tricyclique, alcool, HbCO** en 1re intention.

	Imagerie cérébrale	**TDM cérébral**	= Quasi-systématique devant tout coma (même d'étiologie évidente). - Sans injection : hémorragie intracrânienne, tumeur cérébrale, ischémie cérébrale, œdème cérébral. - Avec injection : révèle ou précise des lésions non visibles (tumorale, infectieuse).
		IRM cérébrale	= Indication plus rare en contexte d'urgence : suspicion de thrombophlébite cérébrale, AVC ischémique à la phase initiale, encéphalite, lésion du tronc cérébral.
	EEG		= Indiqué en cas de doute sur la réalité du coma, de myoclonies, ou en l'absence de cause retrouvée. - Recherche d'anomalies caractéristiques : en cas d'épilepsie, d'encéphalopathie hépatique, d'encéphalite herpétique ou dans certaines intoxications. - Peu d'intérêt pour évaluer la profondeur du coma ou le pronostic.
	Ponction lombaire		- Indication : suspicion de méningite bactérienne ou virale, hémorragie méningée (si TDM normal). - Contre-indication : trouble de l'hémostase, suspicion d'HTIC menaçante.
PRONOSTIC	- Cause : **. Coma toxique** : d'évolution presque toujours favorable. **. Coma par AVC** : mortalité ou séquelles lourdes très fréquentes. - Profondeur et durée du coma. - Terrain : âge, comorbidités. - Évolution du coma sous traitement : chances de récupération extrêmement faibles **> 3 mois**, quasi-inexistante **> 6 mois.** - Séquelles neurologiques : récupération maximale en **3 mois**, considérées comme fixes après **12 à 18 mois** d'évolution.		
	Facteurs pronostiques du coma post-anoxique		= Déterminés sur de grandes cohortes : faible VPP mais VPN proche de 100 %. - **État de mal épileptique myoclonique** (confirmé à l'EEG). - Abolition bilatérale des **potentiels évoqués somesthésiques** après **J1.** - **Abolition des réflexes pupillaires** ou **cornéens.** - **Glasgow moteur < 3** après **J3.**
ÉVOLUTION FAVORABLE	= Étapes intermédiaires de retour à la conscience (si suffisamment lent).		
	État végétatif		- **Éveil intermittent** : ouverture spontanée des yeux, réapparition du cycle veille-sommeil. - **Persistance des fonctions végétatives** (ventilation spontanée…) et des **réflexes du tronc cérébral.** - Aucune conscience de soi ni de l'environnement. - Aucun contact avec autrui. - Aucune réponse volontaire, adaptée et reproductible aux stimulus. - Aucun signe de compréhension ou d'expression verbale.
	État de conscience minimal		- Capacités d'interaction consciente avec le monde extérieur : poursuite visuelle, réponse à certains ordres simples, manipulation d'objet, réactions motrices automatiques, réaction adaptée à la stimulation douloureuse, production verbale. - Absence de communication fonctionnelle (même binaire). - Absence de comportements moteurs complexes (utilisation adaptée d'objets…)
TTT	*Mesures non spécifiques*	= Prévention des complications liées à l'état de coma et de l'aggravation des lésions cérébrales.	
		Contrôle respiratoire	- **Désobstruction des VAS.** - **Positionnement en PLS** pour éviter l'inhalation bronchique. - **Oxygénothérapie.** - **Intubation trachéale** systématique en cas de **coma avec Glasgow ≤ 8.**
		Contrôle hémodynamique	- **Prise en charge de toute hypotension artérielle** (potentiellement délétère). - **Respect de l'HTA** jusqu'à **180 mmHg** de PAS. - Si coma en rapport avec un ACR : réanimation cardiopulmonaire.
		Contrôle métabolique	- **Correction progressive de toute hypo-osmolalité** (notamment hyponatrémie) ou **hyperosmolarité** pour éviter l'apparition d'un œdème cérébral. - **Correction de toute hyperthermie, lutte contre l'hypothermie.**
		Sédation	= But : éviter les épisodes d'agitation et adapter le patient au respirateur. - Diminution ou interruption régulière pour évaluer l'état neurologique. - Ne doit pas être trop profonde (en dehors du transport) pour ne pas masquer une aggravation neurologique. - **Curarisation** parfois indiquée de manière ponctuelle (jamais prolongée : masque les crises d'épilepsie ou signes d'aggravation neurologique).
	Traitement étiologique	Urgence neurochirurgicale	- **Hématome cérébral ou de la fosse postérieure** → évacuation par craniotomie. - **Hémorragie méningée** → exclusion (clippage ou embolisation) d'un anévrisme intracrânien. - **Processus expansif intracrânien** (tumeur, abcès, empyème). - **Hydrocéphalie aiguë** → dérivation externe.
		Urgence médicale	- **Infection** : évoquer en priorité une encéphalite herpétique et une rhombencéphalite à *Listeria* → traitement d'urgence par amoxicilline et aciclovir IV. - **Hypoglycémie** : correction rapide par **soluté glucosé.** - **Sujet dénutri** ou **alcoolique** : **vitaminothérapie B1** systématique. - **Pathologie métabolique/endocrinienne :** coma rapidement réversible si traitement précoce. - **Intoxication** : **lavage gastrique, antidote.** - **État de mal épileptique** : **antiépileptique.**

ÉTAT DE MORT CÉRÉBRALE

État de mort cérébrale = lésions irréversibles du cerveau entraînant une abolition totale et définitive des fonctions de la vie de relation et des fonctions végétatives.
- Définition réglementaire :
  . Cause de l'arrêt du fonctionnement cérébrale **connue** et **irréversible.**
  . Destruction définitive des structures cérébrales nécessaires au maintien de la vigilance et des fonctions végétatives.
- Maintien possible pendant quelques jours d'une circulation systémique et du fonctionnement des organes par techniques de réanimation : permet l'organisation d'un prélèvement d'organes en vue d'une transplantation.
➞ En l'absence de programme de prélèvement, la réanimation ne doit pas être poursuivie.

CAUSE

= La cause des lésions cérébrales doit être connue et irréversible.
- Cas simple : **lésion traumatique massive, lésions tumorales, lésions vasculaires.**
- Cas complexe : **coma d'origine indéterminée.**
➞ Nécessite d'éliminer une cause réversible pouvant mimer un état de mort cérébral : **intoxication par drogue sédative** ou **hypnotique** ou **hypothermie < 33 °C**.
➞ En l'absence de cause réversible modifiant l'examen : **trouble hydroélectrolytique**, **trouble acido-basique**, **curare**…

DIAGNOSTIC

C

- **Perte de conscience totale.**
- **Absence d'activité spontanée.**
➞ Signes compatibles : possible **réponses réflexes des territoires spinaux** = persistance ou réapparition des **réflexes ostéotendineux**, **mouvement de retrait à la stimulation nociceptive**, **réflexe de Babinski**…
➞ Signes incompatibles : l'existence de **crises convulsives** ou de **mouvements de décérébration** ou **décortication** est incompatible avec le diagnostic de mort cérébrale.
- **Absence de réactivité dans le territoire des nerfs crâniens** : pupilles fixes (généralement en mydriase) aréactive, réflexe cornéen aboli, globes oculaires immobiles (spontanément et par épreuve oculo-céphalique ou oculo-vestibulaire = injection d'eau glacée dans le CAE), abolition des réflexes de déglutition et de toux (lors des aspirations trachéales).
- **Abolition de la ventilation spontanée**, vérifiée par **épreuve d'hypercapnie.**

Épreuve d'hypercapnie

= **Ventilation libre** avec un **fort débit d'oxygène dans la sonde d'intubation** (FiO_2 à 100 %), après une **période de pré-oxygénation** de 10 minutes.
- Vérification de la capnie à 10 minutes en l'absence de ventilation spontanée : absence de reprise de la ventilation malgré une **$PaCO_2$ ≥ 60 mmHg.**

PC

= Nécessité de ≥ 1 examen complémentaire confirmant le diagnostic : à but médico-légal.

EEG

= Activité cérébrale nulle : tracé isoélectrique (en amplification maximale), totalement aréactif.
- Confirmé sur 2 EEG nuls et aréactifs sur une période de **30 minutes** à **4 h d'intervalle.**
- En dehors de toute intoxication médicamenteuse ou hypothermie.

Arrêt de la circulation vertébrale

= 2 examens possibles, à faire interpréter par un radiologue.
- **Angiographie des 4 axes** (carotidiens et vertébraux) : référence, potentiellement délétère.
- **Angioscanner cérébral** :
  . Plus accessible et moins délétère.
  . Nécessite une PAM **> 65 mmHg.**
  . Réalisé **> 6 h** après le diagnostic clinique de mort encéphalique.

➞ Un **échodoppler transcrânien** peut permettre de visualiser précocement l'interruption de la circulation dans l'artère cérébrale moyenne (image de ***back flow***) mais n'est pas suffisante pour le diagnostic.

PRELEVEMENT

= **3000 patients en mort encéphalique/an ➞ 50 %** sont prélevés.
➞ Réalisé généralement dans les 24-48h après le diagnostic d'état de mort encéphalique.

Consentement

- **Consentement présumé :** le prélèvement est possible en l'absence de refus exprimé du vivant du patient (sauf patient mineur ou incapable majeur).
- Nécessité éthique du **consentement des proches**.

Contre-indication au prélèvement

➞ La cause du décès doit être connue.
- Maladie transmissible : VIH, rage, tuberculose active, Creutzfeld-Jacob.
- État infectieux sévère.
- Maladie néoplasique.
- Maladie systémique et neurologique d'étiologie indéterminée : SEP, maladie d'Alzheimer…
- Contre-indication propre aux organes prélevés.